

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian di Kota Pekalongan Tahun 2015-2023

Adib Afriza Hamdani, Desiana Fitri Awati, Kania Okta Wijanaputri, Mila Rangga Lailatus Salma, Ade Anggun Wana Putri, Putri Alifa Kholil*, Abdul Jabbar, Amnan Haris

¹Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: putrialifa@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis perubahan penggunaan lahan pertanian di Kota Pekalongan selama periode 2015–2023 serta mengevaluasi dampaknya terhadap daya dukung pertanian. Studi ini dilatarbelakangi oleh tekanan urbanisasi, pembangunan infrastruktur, dan alih fungsi lahan yang signifikan. Data geospasial dari citra Landsat diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengidentifikasi pola perubahan lahan, yang dikategorikan menjadi lahan non-pertanian, pertanian, dan kawasan sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan non-pertanian meningkat sebesar 14,41% dari 2.632,94 hektar menjadi 3.012,00 hektar, sementara lahan pertanian menurun sebesar 20,25% dari 1.967,46 hektar menjadi 1.568,49 hektar. Perubahan ini dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, banjir rob, dan perkembangan sektor industri. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi perencanaan tata ruang yang berkelanjutan untuk melindungi lahan pertanian produktif dan menjaga keseimbangan ekosistem di Kota Pekalongan.

Kata kunci: Lahan Pertanian; Perubahan Lahan; Urbanisasi

PENDAHULUAN

Penutup lahan merupakan tampilan fisik permukaan bumi dari sudut pandang biofisik, seperti vegetasi, bangunan, dan unsur lainnya yang mencerminkan interaksi antara manusia dan lingkungan (Fariz et al, 2025). Pemahaman terhadap kondisi penutup lahan penting untuk memahami dinamika pemanfaatan ruang oleh manusia. Lahan sendiri merupakan bagian dari daratan yang digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia, seperti kegiatan pertanian, permukiman, dan fungsi lainnya (Monsaputra, 2023). Menurut UU No. 37 Tahun 2014, lahan mencakup tanah beserta seluruh faktor yang memengaruhi penggunaannya, termasuk iklim, topografi, geologi, dan hidrologi, baik yang terbentuk secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Seiring dengan berjalannya waktu, jumlah penduduk di Indonesia mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Hal ini mengakibatkan adanya peningkatan kebutuhan terhadap lahan terbangun. Dengan keterbatasan lahan yang tersedia, lahan pertanian sering menjadi sasaran utama dalam konversi lahan menjadi pemukiman. Namun, perlu diketahui bahwa konversi lahan pertanian juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain.

Perubahan penggunaan lahan pertanian sering kali disebabkan oleh berbagai faktor-faktor yang saling berkaitan. Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat membuat kebutuhan akan permukiman dan sarana prasarana semakin mendesak (Prabowo et al., 2020). Lahan pertanian sering kali dialihfungsikan menjadi perumahan, jalan, atau bangunan lainnya. Di sisi lain, produktivitas lahan pertanian juga bisa menurun akibat berbagai masalah lingkungan, seperti banjir rob di daerah pesisir atau penurunan kualitas tanah akibat penggunaan yang tidak ramah lingkungan. Akibatnya, kondisi ini memaksa para petani untuk beralih dari aktivitas bertani ke sektor lain, atau bahkan menjual lahannya untuk dijadikan

kawasan non-pertanian. Hal ini tidak hanya berdampak pada pengurangan luas lahan pertanian, tetapi juga mempengaruhi keberlanjutan produksi pangan di masa depan (Alinda et al., 2021).

Fenomena perubahan lahan pertanian menjadi lahan terbangun ini juga terjadi di Kota Pekalongan. Kota Pekalongan merupakan salah satu kota yang terletak di pesisir utara Jawa Tengah. Secara geografis Kota Pekalongan terletak antara 60° 50' 42" - 60° 55' 44" Lintang Selatan dan 109° 37' 55" - 109° 42' 19" Bujur Timur. Kota yang terkenal dengan industri batik ini terletak strategis di jalur pantura (pantai utara), hal ini menjadikan Kota Pekalongan menjadi salah satu pusat perdagangan di Provinsi Jawa Tengah. Pertumbuhan penduduk dan juga semakin meningkatnya sektor perdagangan menjadi faktor Kota ini cenderung mengalami perubahan lahan pertanian menjadi lahan terbangun yang meningkat setiap tahunnya (Rizkyanto et al., 2020). Selain strategis letak Kota Pekalongan yang berada di dekat pesisir membuat Kota Pekalongan sering mengalami banjir rob yang akhirnya menyebabkan terjadinya perubahan lahan yang cukup signifikan terlebih di daerah sekitar pesisir (Wijaya et al., 2017).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan di Kota Pekalongan selama periode 2015 hingga 2023 serta mengevaluasi dampaknya terhadap dinamika daya dukung pertanian di wilayah tersebut. Penelitian ini dilakukan karena tekanan urbanisasi, pembangunan infrastruktur, dan alih fungsi lahan yang semakin intensif berpotensi mengancam keberlanjutan lahan pertanian, yang merupakan salah satu pilar penting dalam menjaga ketahanan pangan dan keseimbangan ekosistem lokal. Selain itu, identifikasi pola perubahan penggunaan lahan diperlukan untuk memahami bagaimana kapasitas produksi pertanian dan kualitas lingkungan terpengaruh oleh perkembangan wilayah yang pesat. Dengan memadukan berbagai data yang ada penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis guna mendukung pengelolaan lahan yang berkelanjutan, menjaga daya dukung pertanian, dan memastikan bahwa perkembangan wilayah tetap selaras dengan prinsip-prinsip keberlanjutan. Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian di Kota Pekalongan kebanyakan hanya mengkaji satu kecamatan saja oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui perubahan lahan di Kota Pekalongan selama periode 2015 hingga 2023.

Penyempitan lahan pertanian akan berdampak pada penurunan produksi padi, walaupun di beberapa daerah di Provinsi Jawa Tengah terdapat peningkatan perluasan lahan pertanian sawah baru namun tidak secepat alih fungsi lahan pertanian sawah yang terjadi di setiap tahunnya (Putri, 2016). Penyusutan lahan sawah di Pantura Jawa Tengah sebesar 0,31 persen, yang mencakup 15 kabupaten/kota salah satunya yaitu Kota Pekalongan (Zuhri, 2018). Studi kasus lain yang mengalami fenomena konversi lahan, alih fungsi lahan, dan/atau mutasi lahan yang menyangkut transformasi suatu lahan semakin meluas. Hal tersebut juga terjadi pada wilayah Kabupaten Demak khususnya Kecamatan Sayung (Rafidah et al., 2023).

METODE PENELITIAN

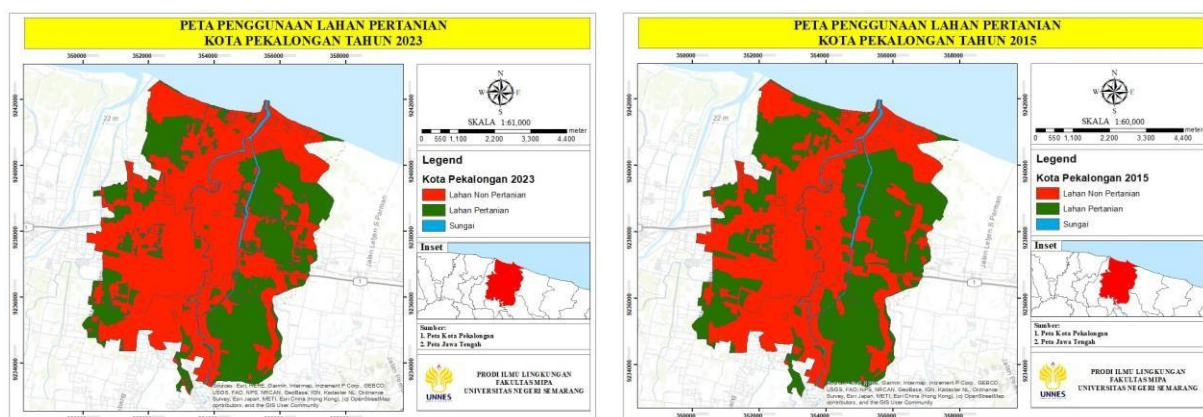
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif. Pendekatan kuantitatif adalah metode penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data untuk menguji hipotesis serta mengidentifikasi pola dan hubungan antar variabel (Risnita, 2024). Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kombinasi dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengolahan citra satelit Landsat 8 tahun 2015 dan 2023 menggunakan aplikasi ArcGis. Proses pengolahan meliputi klasifikasi citra untuk mengidentifikasi jenis penggunaan lahan, seperti lahan pertanian, permukiman, dan lainnya. Selanjutnya, dilakukan analisis perubahan tutupan lahan dengan membandingkan peta penggunaan lahan pada kedua tahun tersebut untuk mengetahui luas perubahan masing-masing jenis penggunaan lahan.

Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Pekalongan tahun 2015 dan 2023. Data sekunder ini digunakan untuk mendapatkan data jumlah penduduk Kota Pekalongan pada kedua tahun tersebut. Data jumlah penduduk ini kemudian dikaitkan dengan perubahan penggunaan lahan untuk menganalisis hubungan antara pertumbuhan penduduk dengan perubahan penggunaan lahan, khususnya perubahan lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian. Selain data primer dan sekunder, penelitian ini juga didukung oleh studi literatur yang sesuai untuk memperdalam pemahaman mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di wilayah perkotaan, khususnya di Kota Pekalongan.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif. Analisis deskriptif yang digunakan untuk menganalisis Faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan di Kota Pekalongan. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel atau grafik untuk memudahkan interpretasinya. Selain itu, dilakukan juga analisis spasial untuk melihat pola perubahan penggunaan lahan secara spasial di Kota Pekalongan. Analisis spasial ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi ArcGis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Pekalongan, yang memiliki luas wilayah sebesar 45,25 km² atau setara dengan 4.525 hektar, terbagi menjadi empat kecamatan dengan karakteristik penggunaan lahan yang beragam. Untuk memahami dinamika perubahan penggunaan lahan, dilakukan analisis berbasis data geospasial melalui interpretasi citra Landsat. Analisis ini mengelompokkan wilayah Kota Pekalongan ke dalam tiga kategori utama, yaitu lahan non-pertanian, lahan pertanian, dan kawasan sungai. Data penggunaan lahan ini diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), sebuah teknologi yang memungkinkan pengelolaan dan visualisasi data spasial secara akurat. Hasil pengolahan SIG menghasilkan peta perubahan penggunaan lahan untuk tahun 2015 dan 2023, seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Pekalongan

Sumber: Dokumentasi Penulis

Kategori lahan non-pertanian di Kota Pekalongan mencakup beragam jenis penggunaan, termasuk bangunan industri, fasilitas perdagangan, perkantoran, permukiman baik di kawasan desa maupun kota, serta berbagai bangunan non-permukiman lainnya. Di sisi lain, lahan pertanian memiliki cakupan yang lebih luas dari sekadar area persawahan. Kategori ini juga mencakup hutan rakyat, kebun campuran, serta ladang atau tegalan yang digunakan untuk menanam tanaman palawija. Keragaman jenis penggunaan lahan ini mencerminkan kompleksitas pola tata guna lahan di Kota Pekalongan, yang dipengaruhi oleh kebutuhan ekonomi, sosial, dan lingkungan masyarakat setempat.

Tabel 1. Selisih waktu dibanding kontrol untuk mencapai kondisi kapasitas lapang

Penutup Lahan	Luas Tahun 2015 (ha)	Luas Tahun 2023 (ha)
Non pertanian	2632,94	3012,00
Pertanian	1967,46	1568,49
Sungai	79,33	73,39

Sumber: Dokumentasi Penulis

Selama periode tersebut, terjadi perubahan yang signifikan, terutama pada lahan non-pertanian dan pertanian. Lahan non-pertanian bertambah dari 2632,94 hektar pada tahun 2015 menjadi 3012,00 hektar pada tahun 2023, sedangkan lahan pertanian menyusut dari 1.967,46 hektar menjadi 1.568,49 hektar. Perubahan ini menunjukkan pergeseran luas lahan pertanian non-pertanian 379,06 hektar dan lahan pertanian sekitar 398,97 hektar dalam 8 tahun. Pengelompokan data ini disusun dan disajikan secara rinci dalam Tabel 1 untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang perubahan penggunaan lahan di Kota Pekalongan Tahun 2015 dan 2023.

Tabel 2. Pertumbuhan Penduduk Kota Pekalongan 2015 dan 2023

Kecamatan	Penduduk	
	2015	2023
Pekalongan Barat	92.814	97.191
Pekalongan Timur	64.636	70.226
Pekalongan Selatan	59.613	69.810
Pekalongan Utara	79.470	80.944

Sumber: BPS Kota Pekalongan Dalam Angka 2016; BPS Kota Pekalongan Dalam Angka 2024

Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perubahan penggunaan lahan atau alih fungsi lahan di Kota Pekalongan. Pertumbuhan penduduk Kota Pekalongan disajikan pada tabel 2 di atas. Berdasarkan data BPS Kota Pekalongan Dalam Angka 2016 dan 2024, pertumbuhan penduduk di Kota Pekalongan cukup tinggi yaitu 269.533 jiwa pada tahun 2015 menjadi 317.524 jiwa pada tahun 2023. Kecamatan Pekalongan Selatan memiliki nilai pertumbuhan penduduk paling tinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya yaitu sebanyak 10.197 jiwa. Tingginya pertumbuhan penduduk berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan lahan pemukiman. Hal ini dibuktikan dengan adanya perluasan bangunan pemukiman kota seperti yang terlihat pada tabel 1 di atas dari luasan semula 2.192,51 Ha pada 2015 meningkat hingga 14% menjadi 2.516,22 Ha pada tahun 2023. Selain itu, tingginya permintaan terhadap lahan pemukiman berdampak pada konversi lahan pertanian yang beralih fungsi menjadi lahan terbangun. Sehingga, pertumbuhan penduduk menjadi salah satu penyebab meningkatnya luasan bangunan pemukiman kota dan meningkatnya luasan konversi lahan pertanian menjadi atau non pertanian (Sitorus, 2016).

Kota Pekalongan dalam dokumen RPJMD tahun 2016-2021 disebutkan bahwa Kawasan Petanglong (Pemalang, Batang, dan Pekalongan) merupakan Kawasan Strategis Provinsi Jawa Tengah dilihat dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi serta pembangunan wilayah berdasarkan sektor unggulannya meliputi perdagangan jasa, perikanan, industri, serta pertanian (Ufitri, 2023). Akibatnya, Kota Pekalongan mengalami perkembangan pesat di sektor industri, yang memicu peningkatan kebutuhan akan lahan non-pertanian, seperti kawasan

industri, permukiman baru, dan fasilitas komersial. Transformasi ini tidak hanya mempengaruhi perubahan lanskap fisik, tetapi juga menimbulkan tantangan baru, seperti penurunan luas lahan pertanian produktif dan potensi dampak lingkungan akibat urbanisasi yang tidak terkendali. Oleh karena itu, perencanaan tata ruang yang integratif dan berkelanjutan menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak mengorbankan keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan sumber daya alam.

Banjir rob yang terjadi setiap tahun di kota Pekalongan menjadi salah satu penyebab terjadinya perubahan lahan terutama pada lahan pertanian. Lahan pertanian yang berada di dekat pesisir, seperti di Pekalongan Utara, mengalami pengurangan signifikan antara tahun 2015-2023. Berkurangnya luas lahan pertanian ini bersifat permanen karena tanah yang tergenang rob mengalami peningkatan salinitas, yang membuatnya tidak lagi cocok untuk pertanian, terutama untuk menanam padi. Selain itu, rob yang terjadi seiring dengan fenomena land subsidence (penurunan permukaan tanah) akan menyebabkan tanah tersebut terus terendam rob dan semakin tidak dapat digunakan untuk pertanian (Miftakhudin, 2021). Lahan pertanian yang tergenang ini menurut penelitian Kartika et al, 2019, dialihfungsikan menjadi tambak udang hal ini diakibatkan oleh tingginya permintaan pasar udang vaname yang pada akhirnya sebagian masyarakat beralih profesi yang sebelumnya sebagai petani menjadi pembudidaya udang vaname.

Saat ini sektor pertanian menjadi sektor yang kurang didambakan oleh generasi muda. Dibalik tingginya tuntutan kebutuhan hidup, tingkat kesejahteraan petani semakin dipertanyakan (Salamah, 2021). Faktor Sosial - ekonomi seperti rendahnya insentif yang didapatkan dalam bertani berpengaruh pada alih fungsi lahan pertanian. Hal ini dikarenakan semakin meningkatnya biaya produksi seperti biaya pupuk maupun bahan bakar berupa bensin dan solar yang mendukung dalam proses pengairan lahan, atau besarnya biaya jasa yang dikeluarkan dalam pengelolaan lahan pertanian, tidak sebanding dengan hasil yang didapatkan, maka dari itu para petani merasa merugi atau tidak mendapatkan keuntungan (Prasada, 2018). Sehingga banyak lahan pertanian yang dijual karena tidak sanggup mengelola dan harga yang saat ini ditawarkan oleh pengembang industri, perumahan atau permukiman lebih tinggi dibandingkan dengan harga lahan pada umumnya (Mahmudah, 2016).

Lahan pertanian yang seharusnya memiliki fungsi lain menjaga kestabilan lingkungan kini memiliki masalah besar terhadap keberlanjutan lingkungan akibat perubahan penggunaan lahan yang terus meningkat. Seperti hilangnya keanekaragaman dan habitat flora dan fauna pada ekosistem lahan pertanian (Apriyanto, 2018). Terjadinya Erosi tanah yang merupakan penyebab kemerosotan tingkat produktivitas lahan pertanian sekitar DAS bagian hulu berupa penurunan kesuburan tanah dan berpengaruh terhadap kemunduran produktivitas tanah atau meluasnya lahan kritis, sehingga pada bagian hilir kerusakan terjadi sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan saluran air dan sungai dan berakibat terjadinya banjir dimusim penghujan, dan terjadi kekeringan di musim kemarau (Yamani, 2025). Dan tercemarnya limbah domestik maupun industri berupa limbah cair, gas dan padatan yang asing bagi lingkungan pertanian. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa gas buang seperti belerang dioksida (SO_2) akan menyebabkan terjadinya hujan asam dan akan merusak lahan pertanian. Disamping itu, adanya limbah cair dengan kandungan logam berat beracun (Pb, Ni, Cd, Hg) akan menyebabkan degradasi lahan pertanian dan terjadinya pencemaran lingkungan (Prihatin, 2015).

Perubahan Penggunaan Lahan yang terjadi menyebabkan berkurangnya lahan pertanian di Pekalongan Selatan juga mengancam ketahanan pangan lokal, mengingat wilayah tersebut sebelumnya menjadi salah satu sumber produksi beras (Said et al., 2015). Dampak sosial-ekonomi dari fenomena ini cukup signifikan, termasuk hilangnya mata pencaharian para petani dan perubahan struktur ekonomi masyarakat setempat. Kondisi ini dapat memperburuk ketahanan pangan masyarakat, terutama bagi kelompok dengan penghasilan rendah yang sulit

membeli bahan pangan. Selain itu, berkurangnya produksi beras lokal mengurangi peran Kota Pekalongan dalam memenuhi kebutuhan pangan di wilayah sekitarnya, sehingga dapat mempengaruhi stabilitas pasokan pangan secara keseluruhan.

Perubahan lahan yang terjadi mencerminkan adanya pergeseran penggunaan lahan dengan total luasan 778,03 Ha. Hingga pada akhirnya perubahan lahan di sektor pertanian dapat mengancam ketersediaan pangan karena sebagian besar lahan yang terkena konversi ini merupakan sawah padi, yang mana jika konversi lahan terus-menerus terjadi akan mengakibatkan berkurangnya ketersediaan beras nantinya berpengaruh pada ketahanan pangan di Kota Pekalongan. Hal ini disebabkan karena produksi pertanian yang awalnya dapat dipenuhi dan dihasilkan sendiri oleh pertanian lokal menjadi berkurang akibat berkurangnya lahan pertanian.

KESIMPULAN

Perubahan penggunaan lahan di Kota Pekalongan antara tahun 2015 hingga 2023 menunjukkan pergeseran signifikan dari lahan pertanian ke lahan non-pertanian. Pertumbuhan jumlah penduduk menjadi salah satu faktor utama yang mendorong konversi lahan, di mana kebutuhan akan pemukiman dan infrastruktur semakin mendesak. Selain itu, kondisi lingkungan seperti banjir rob juga ikut berperan dalam perubahan ini, terutama di daerah pesisir yang mengalami peningkatan salinitas tanah, sehingga tidak lagi cocok untuk pertanian. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan survei langsung kepada masyarakat setempat guna memahami dampak perubahan penggunaan lahan terhadap pendapatan mereka. Survei ini dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai kondisi sosial-ekonomi masyarakat yang terdampak, termasuk perubahan sumber pendapatan dan tingkat kesejahteraan. Hasil survei ini dapat digunakan untuk merancang solusi berbasis komunitas yang lebih efektif, seperti pelatihan keterampilan baru atau diversifikasi sumber pendapatan, sehingga mendukung adaptasi masyarakat terhadap perubahan lahan yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alinda, S. N., Setiawan, A. Y., & Sudrajat, A. (2021). Alih Fungsi Lahan dari Sawah Menjadi Perumahan di Kampung Gumuruh Desa Nagrak Kecamatan Cangkuang Kabupaten Bandung. *GEOAREA| Jurnal Geografi*, 4(2), 55-67.
- Apriyanto, M. D. (2018). Ancaman Degradasi Lingkungan Akibat Alih Fungsi Lahan Sawah Menjadi Non Pertanian. In *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA X 2018* (pp. 95-98).
- Fariz, T. R., Haris, A., Martuti, N. K. T., Eralita, N., Saputri, L. H., Syahbananto, G., ... & Az-Zahra, S. (2025). Comparison of Landsat 8 and Landsat 9 Satellite Imagery for Land Cover Mapping in the Kendal-Pekalongan Coastal Area. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1503, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- Kartika, F. D. S., Helmi, M., & Amirudin, A. (2019, October). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan Menggunakan Citra Landsat 8. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship* (Vol. 1, No. 1).
- Mahmudah, K., & Daryono, M. S. (2016). Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Non Pertanian Di Desa Drancang Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. *Swara Bhumi*, 1(02), 136-141.
- Miftakhudin, S. (2021). Strategi penanganan banjir rob kota pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 19(1).
- Monsaputra, M. (2023). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Menjadi Perumahan di Kota Padang Panjang. *Tunas Agraria*, 6(1), 1-11.

- Prabowo, R., Bambang, A. N., & Sudarno, S. (2020). Pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan pertanian. *Mediagro*, 16(2).
- Prasada, I. M. Y., & Rosa, T. A. (2018). Dampak alih fungsi lahan sawah terhadap ketahanan pangan di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 210.
- Prihatin, R. B. (2015). Alih fungsi lahan di perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105-118.
- Putri, Z. R. (2016). Analisis penyebab alih fungsi lahan pertanian ke lahan non pertanian kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah 2003-2013. *Eko-Regional: Jurnal Pembangunan Ekonomi Wilayah*, 10(1).
- Ufitri, A. N. (2023). Peran Sektor Perdagangan Terhadap Perekonomian Dan Perubahan Guna Lahan Kota Pekalongan (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air.
- Rafidah, Z., Alia, U., Fauziyyah, I. I., Utama, D. P. B., Fariz, T. R., Heriyanti, A. P., & Haris, A. (2023). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Terbangun Di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Risnita, R. (2024). Pendekatan Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Tahapan Penelitian. *Jurnal Genta Mulia*, 15(1), 82-92.
- Rizkyanto, I., Sanjoto, T. B., & Arifien, M. (2020). Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun Kota Pekalongan Dengan Model Cellular Automata Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Geo-Image Journal*, 9(1), 1-7.
- Said, H. I., & Yuwono, B. D. (2015). Analisis produksi padi dengan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis di Kota Pekalongan. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 1-8.
- Salamah, U. (2021). Kontribusi generasi muda dalam pertanian Indonesia. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 1(2), 23-31.
- Wijaya, A., & Susetyo, C. (2017). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Pekalongan Tahun 2003, 2009, dan 2016. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), C417-C420.
- Yamani, S. A. Z., Azhar, R., Safitri, A., & Fahri, Z. (2024). Analisis Erosi Tanah Akibat Alih Fungsi Lahan Hutan di Sub DAS Krueng Meuh Aceh. *Journal Galung Tropika*, 13(3), 357-368.